

ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ОРГАНИЗАЦИИ ПЕРВИЧНОЙ ПЕРЕРАБОТКИ ПОДСЫРНОЙ СЫВОРОТКИ НА СЫРОДЕЛЬНЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ

Ю.М. Здитовецкая, аспирант

Научный руководитель – К.В. Объедков, к.т.н., ст.н.с.

Институт мясо-молочной промышленности

Одним из самых значимых и ценных компонентов молока является молочный белок, а белковым молочным продуктам, учитывая их высокую биологическую ценность, отводится первостепенная роль в организации правильного питания населения. Ввиду планируемого наращивания объемов производства сыров в Республике Беларусь [1], целесообразной является задача организации комплексной переработки подсырной сыворотки – вторичного молочного сырья, являющегося побочным продуктом производства ферментативных сыров. На настоящий момент этот ресурс используется не полностью, кроме того, при сбросе сыворотки в сточные воды она представляет собой серьезную проблему для очистных сооружений (очистка 1 т молочной сыворотки по затратам соответствует очистке 50-150 м³ хозяйственных стоков). Теоретический выход молочной сыворотки составляет около 90% количества перерабатываемого сырья, в нее переходит более 50% сухих веществ молока. Поэтому необходимость и целесообразность комплексной переработки молочной сыворотки не вызывает сомнений ввиду повышения экологической безопасности и экономической эффективности работы молокоперерабатывающих предприятий. При этом особое внимание следует уделять первичной переработке молочной сыворотки, ввиду особенностей технологического процесса ее получения и последующей технологической переработки.

Молочная сыворотка является хорошей средой для развития микроорганизмов, поэтому в процессе сбора и хранения ее состав и свойства могут измениться, а качественные показатели – ухудшиться. Этому способствует значительное обсеменение молочной сыворотки молочнокислыми бактериями в процессе производства и обсеменение различной посторонней микрофлорой в процессе сбора, хранения и дальнейшей обработки. К тому же из основного производства сыворотка поступает с температурой 30 °С, что соответствует оптимальному режиму жизнедеятельности большинства микроорганизмов. В процессе сбора и хранения молочной сыворотки до переработки необходимо предпринимать комплекс мер, затрудняющих ее обсеменение посторонней микрофлорой, а также тормозящих развитие микрофлоры, попавшей в сыворотку в процессе основного производства, в том числе микрофлоры бактериальных заквасок. Сыворотку после получения необходимо немедленно направить на переработку. Если это по каким-либо причинам сделать невозможно, то необходимо подвергать ее специальной обработке (биологической, пастеризации, охлаждению, консервированию)[2, 3].

Лактоза, как наименее устойчивый компонент, при хранении подсырной сыворотки, подвергается ферментативному гидролизу. Фермент лактаза, образуемый бактериями, участвует в расщеплении лактозы, что приводит к повышению титруемой кислотности сыворотки и потерям лактозы. Изменяются также pH среды и мутность сыворотки. Кроме того, происходит гидролиз белков и жира, изменяется вкус сыворотки, могут накапливаться нежелательные и даже вредные вещества. Практически можно считать, что при хранении без обработки в течение 12 ч молочная сыворотка теряет 25% энергетической ценности. О потерях лактозы можно судить по нарастанию титруемой кислотности сыворотки [2-5].

Ввиду целесообразности организации комплексной переработки подсырной сыворотки на сыродельных предприятиях, а также в первую очередь – ее первичной переработки, - разрабатывалась оптимальная технологическая схема первичной переработки подсырной сыворотки, получаемой при производстве ферментативных сыров. Технологический процесс первичной переработки подсырной сыворотки заключается в следующем. Подсырную сыворотку, получаемую при выработке ферментативных сыров в сыроизготовителях, собирают в емкости для промежуточного хранения (отдельно резервируют сладкую и соленую сыворотки), откуда в последующем центробежным насосом ее подают на отделители сырной пыли вибрационного или ротационного типа. При этом температура сыворотки составляет 25-40 °С. После извлечения сырной пыли, сыворотку ре-

зервируют в промежуточные емкости, откуда в последующем она поступает на сепаратор для отделения молочного жира. После обезжиривания, сыворотка охлаждается на пластинчатой пастеризационно-охладительной установке, откуда поступает на резервирование и промежуточное хранения в резервуар. При необходимости длительного сохранения качественных показателей подсырной сыворотки, ее подвергают предварительной пастеризации с последующим охлаждением на пластинчатой пастеризационно-охладительной установке.

Данная схема позволяет подготовить подсырную сыворотку к ее последующей комплексной технологической переработке, в первую очередь предусматривая извлечение из нее сырной пыли на отделителях, молочного жира – на сепараторах-сливкоотделителях при температуре слива сыворотки из сыродельного оборудования (ванн или сыроизготовителей), что обеспечивает сокращение технологических операций, связанных с тепловой обработкой сыворотки.

Охлаждение и резервирование подсырной сыворотки на конечной стадии позволяет обеспечить ее сохранность до последующей технологической переработки.

В последующем подсырную сыворотку рекомендуется направлять на комплексную технологическую переработку на установках ультра- и нанофльтрации, с выработкой различных продуктов на основе составных компонентов молока.

Разработка и внедрение на сыродельных предприятиях технологий как первичной, так и комплексной переработки подсырной, а также всех видов молочной сыворотки, будет способствовать повышению экономической эффективности их работы за счет:

- повышения степени использования составных компонентов молока;
- обеспечения ресурсосбережения;
- повышения экологической безопасности работы молокоперерабатывающих предприятий;
- повышения эффективности последующей переработки сыворотки.

Список использованных источников

1. Республиканская программа развития молочной отрасли в 2010-2015 годах (утверждена Постановлением Совета Министров Республики Беларусь 12.11.2010 №1678). – Минск, 2010.
2. Храмцов, А.Г. Технология продуктов из молочной сыворотки: Учеб.пособие / А. Г. Храмцов, П.Г. Нестеренко. – Москва: ДеЛи принт, 2004. – 592 с.
3. Храмцов, А.Г. Рыночная концепция полного и рационального использования молочной сыворотки / А.Г. Храмцов // Молочная промышленность. – 2006. – №6. – С. 7–12.
4. Дымар, О.В. Альтернативные варианты переработки сыворотки / О.В. Дымар // Молочная промышленность. – 2006. – №6. – С. 16-17.
5. Ходос, А.И. Опыт переработки подсырной сыворотки / А.И. Ходос [и др.] // Молочная промышленность. – 2008. – №2. – С. 72–74.